

3. Präsenzübung zur Theoretischen Physik für Lehramt, WS 2010/11

(zu bearbeiten am Dienstag, 09.11.2010)

Aufgabe P04 *Russisches Roulette*

Beim Russischen Roulette legt der Spieler eine einzelne Patrone in den sechsschüssigen Revolver ein, rotiert die Trommel zufällig, zielt aus seinen Kopf und drückt ab. Diese Spielrunde wird nach Möglichkeit wiederholt.

- Wie wahrscheinlich ist es, dass der Spieler nach n Spielrunden noch am Leben ist?
- Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, dass er in der n -ten Runde stirbt?
- Was ist die mittlere Anzahl der Schüsse in einem Spiel?
- Welche Gesamtzahl von Schüssen kommt am häufigsten vor?

Hinweise:

Geometrische Reihe: $\sum_{n=0}^{\infty} q^n = ?$ $\frac{\partial}{\partial q} \sum_{n=0}^{\infty} q^n = ?$

Aufgabe P05 *Geschwindigkeiten auf der Autobahn*

Die Wahrscheinlichkeitsverteilung für die Geschwindigkeit v von Fahrzeugen auf der Autobahn sei

$$p(v) = A v e^{-v/v_0} \quad \text{mit } 0 \leq v \leq \infty \quad \text{und } A, v_0 > 0 \text{ konstant .}$$

In anderen Worten, $p(v) dv$ beschreibt die Wahrscheinlichkeit einer Geschwindigkeit zwischen v und $v + dv$.

- Ermitteln Sie den Wert von A .
- Wie groß ist der Mittelwert $\langle v \rangle$ der Geschwindigkeit?
- Was ist die wahrscheinlichste Geschwindigkeit, d.h. der Wert, welcher $p(v)$ maximiert?
- Wie wahrscheinlich ist es, dass ein Auto dreimal so schnell fährt wie der Mittelwert?

Hinweise:

$$\int_z^{\infty} dx e^{-\alpha x} = ? \quad \int_z^{\infty} dx x^k e^{-\alpha x} = (-1)^k \frac{\partial^k}{\partial \alpha^k} \int_z^{\infty} dx e^{-\alpha x} = ? .$$